

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	<i>strona</i>	2
2. INFORMACJE DOTYCZĄCE LOKALIZACJI ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU, NA KTÓRYM MAJĄ BYĆ PRZEPROWADZONE TE ROBOTY.....	<i>strona</i>	4
3. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJ PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH.....	<i>strona</i>	7
4. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ TERENU I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W REJONIE ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	<i>strona</i>	7
5. PRZEDSTAWIENIE MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA CELU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	<i>strona</i>	11
6. OKREŚLENIE PRÓBEK GEOLOGICZNYCH PODLEGAJĄCYCH PRZEKAZANIU ORGANOWI ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ WRAZ ZE WZSKAZANIEM SPOSOBU I TERMINU ICH PRZEKAZANIA.....	<i>strona</i>	17
7. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC	<i>strona</i>	17
8. OKREŚLENIE WPŁYWU ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE W TYM NA OBSZARY NATURA 2000.....	<i>strona</i>	18
9. OKREŚLENIE RODZAJU DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ MAJĄCEJ POWSTAĆ W WYNIKU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	<i>strona</i>	18
10. WNIOSKI KOŃCOWE	<i>strona</i>	18

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Lokalizacja terenu zamierzonych robót na mapie topograficznej w skali 1:50.000	<i>załącznik nr</i>	1
2. Lokalizacja zamierzonych robót na mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500	<i>załącznik nr</i>	2
3. Lokalizacja terenu zamierzonych robót na Mapie Geologiczno – Gospodarczej Polski w skali 1:50000	<i>załącznik nr</i>	3
4. Przekrój geologiczny rejonu zamierzonych robót geologicznych w skali poziomej 1:50000 i w skali pionowej 1:2000	<i>załącznik nr</i>	4
5. Projekt geologiczno-techniczny projektowanych otworów	<i>załącznik nr</i>	5
6. Karta informacyjna cementu RAUGEOtherm 2.0	<i>załącznik nr</i>	6

1. W S T Ę P.

1.1. Zleceniodawca	P.H.U. CIEPŁO-WIGA ul. Kopernika 24, 96-100 Skierniewice
1.2. Podstawowe dane przedsięwzięcia	
1.2.1. Położenie	Działka nr 186 – obręb Wągrzy, gmina Rogów, powiat brzeziński, woj. łódzkie
1.2.2. Inwestor	GMINA ROGÓW 95-063 Rogów , ul. Żeromskiego 23
1.2.3. Rodzaj robót geologicznych	wykonanie otworów dla potrzeb wykorzystania ciepła Ziemi w instalacji geotermalnej pompy ciepła typu zamkniętego

1.3. Podstawy prawne opracowania.

- [1.3.1.] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981).
- [1.3.2.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robot, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. Nr 288, poz.1696).
- [1.3.3.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. *w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).
- [1.3.4.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznej* (Dz. U. Nr.282, poz. 1656).

1.4. Podstawy techniczne opracowania.

- wizja lokalna terenu,
- archiwalne materiały geologiczne, w tym Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Brzeziny, Mapa Geologiczna – Gospodarcza Polski ark. Brzeziny w skali 1:50.000,
- materiały kartograficzne – mapa topograficzna w skali 1:50.000 ark. Koluszki
- literatura przedmiotu.

1.5. Cel opracowania.

Celem niniejszego projektu jest opracowanie sposobu wykonania otworów wiertniczych służących dla instalacji otworowych wymienników ciepła (OWC, BHE) w celu wykorzystania ciepła Ziemi w instalacji niskotemperaturowej geotermalnej pompy ciepła (GPC) dla potrzeb ogrzewania budynku szkolnego we wsi Wągry, gmina Rogów poprzez :

- określenie lokalizacji zespołu otworów instalacyjnych w stosunku do istniejących i projektowanych elementów zagospodarowania terenu,
- określenie konstrukcji otworów instalacyjnych dla montażu otworowych wymienników ciepła i sposobu ich wykonania

Reasumując należy stwierdzić, iż celem przedmiotowego projektu jest określenie ilościowego i jakościowego zakresu robót geologicznych niezbędnych dla wykonania urządzeń służących do wykorzystania ciepła zawartego w skorupie ziemskiej.

2. INFORMACJE DOTYCZĄCE LOKALIZACJI ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU, NA KTÓRYM MAJĄ BYĆ PRZEPROWADZONE TE ROBOTY.

2.1. Lokalizacja terenu.

<i>Miejscowość</i>	<i>Gmina</i>	<i>Powiat</i>	<i>Województwo</i>
WĄGRY	Rogów	brzeziński	łódzkie

Projektowana inwestycja wraz z niezbędnymi urządzeniami zlokalizowana jest w centralnej części wsi Wągry, położonej ok. 3,6km na południowy zachód z odchyleniem południowym od centrum miejscowości Rogów – siedziby gminy, we wschodniej części powiatu brzezińskiego. Jest to teren zlokalizowany na działce dz. nr 186, bezpośrednio na południe od drogi lokalnej Wągry - Leszczyny.

Lokalizacja terenu jest wskazana na **ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH NR 1** w skali 1:50.000 **ORAZ NR 2** w skali 1:500.

2.2. Zagospodarowanie terenu projektowanych robót, z uwzględnieniem obszarów i obiektów chronionych.

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest na południe od budynku szkolnego, który zlokalizowany jest w centrum dz. nr 186 w obrębie Wągry, gmina Rogów. Teren działki znajduje się w ciągu zabudowy zagrodowej wsi, zlokalizowanej po obu stronach drogi gminnej do wsi Leszczyny

Teren projektowanej lokalizacji otworowych wymienników ciepła i zamierzonych robót geologicznych zlokalizowany jest bezpośrednio na południe od budynku szkolnego. Na północ przebiega droga lokalna, poza którą zlokalizowana jest zabudowa zagrodowa. Takiego samego typu zabudowa sąsiaduje z dz. nr 186 od zachodu i od wschodu. Od południa teren przechodzi w rozległy obszar pól uprawnych

Teren robót położony jest poza systemem obszarów chronionych ale w bezpośrednim ich sąsiedztwie. Bezpośrednio na zachód od drogi Rawa Mazowiecka - Łódź - w odległości 600m na zachód - rozpoczyna się Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Mrogi i Mrozicy w obrębie którego zlokalizowany jest zespół przyrodniczo – krajobrazowy Dolina Mrogi.

2.3. Opis techniczny i technologiczny obiektu.

Projektowane otwory przewidywane są jako otwory instalacyjne dla wykonania instalacji wykorzystującej ciepło Ziemi dla potrzeb ogrzewania kompleksu budynków DPS w Dąbrowie na zasadzie geotermalnej pompy ciepła (GPC) funkcjonującej w obiegu zamkniętym, wyposażonej w pionowe, otworowe wymienniki ciepła (OWC).

Źródło ciepła będzie stanowić pompa ciepła Viessmann Vitocal 300-G typ BW 301.A 45 o znamionowej mocy chłodniczej 34,5 kW, co jest miarą zapotrzebowania na ciepło Ziemi. Jest to grzewcza pompa ciepła pracującą w systemie solanka/woda. Solanką będzie roztwór wodny glikolu propylenowego. Moc pompy ciepła określona jest dla parametrów dolnego źródła 0°C i temperaturze zasilania obiegu grzewczego 35°C. Przewiduje się, że pompa ciepła będzie pokrywała całość zapotrzebowania na ciepło użytkowe. Projektowana instalacja będzie w pełni zautomatyzowana i nie będzie wymagała stałej obsługi.

Instalację dolnego źródła pomp ciepła będą stanowiły sondy gruntowe - pionowe

wymienniki ciepła - zainstalowane w otworach wiertniczych. Ciepło będzie czerpane z 8 otworów wykonanych do głębokości 80,0m ppt. W otworach zostaną zainstalowane otworowe wymienniki ciepła (OWC) firmy REHAU typ Raugeo PE-Xa 40x3,7 wykonane z rur PE o średnicy 40mm, pracujące w systemie zamkniętym. Otworowe wymienniki ciepła albo inaczej doziemne sondy ciepłne są to wygięte w kształcie litery U przewody rurowe (w przedmiotowym przypadku będzie to sonda podwójna, zbudowana z dwu u-rurek ułożonych prostopadle do siebie) wykonane o odpowiedniej elastyczności oraz odporności chemicznej, tworzące przestrzeń pierścieniową, w której cyrkuluje czynnik przenoszący ciepło – solanka czyli roztwór glikolu propylenowego o stężeniu zalecanym przez producenta pomp ciepła. Nośnik ciepła (medium) krążąc w każdym z otworowych wymienników ciepła, w wyniku pracy przenosi ciepło Ziemi do instalacji pompy ciepła. Wymienniki zostaną skolektorowane w dwu studniach zbiorczych typoszeregu firmy REHAU, skąd zostaną wyprowadzone przewody zbiorcze do instalacji pompy ciepła umieszczonej w kotłowni DPS.

Ciepło jest odbierane przy niskiej temperaturze przez pompę ciepła z medium dolnego źródła a następnie, wraz z energią pobraną przez sprężarkę, jest oddawane przy wyższej temperaturze do wody grzewczej. Medium dolnego źródła (solanka) wpływa do parownika pompy ciepła. Tam odbierane jest ciepło z medium, które następnie opuszcza pompę ciepła z niższą temperaturą wracając do wymienników.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJ PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH.

W obszarze przedmiotowego terenu i w jego pobliżu nie były prowadzone żadne prace zmierzające do wykorzystania ciepła Ziemi ani inne prace i roboty geologiczne, które znalazłyby swoje odzwierciedlenie w materiałach archiwalnych znajdujących się w zasobach Wojewódzkiego Archiwum Geologicznego w Łodzi.

Dla potrzeb projektu i dla zobrazowania warunków litologicznych i hydrogeologicznych w rejonie projektowanego zespołu otworów instalacyjnych, wykorzystano reprezentatywne dane mapy geologicznej Polski ark. Skierniewice i ark. Warszawa Zachód w skali 1:200.000 a także informacje z najbliższych położonych otworów hydrogeologicznych w rejonie Jeżowa, Kosisk i wsi Wągry A, pozwalające na zobrazowanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych. Przedstawiono to na **załączniku graficznym nr 4**.

4. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ TERENU I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W REJONIE ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.

4.1. Budowa geologiczna terenu.

Pod względem geologiczno strukturalnym teren projektowanej instalacji GPC położony jest w osiowej części „odcinka kutnowskiego” Wału Kujawskiego, stanowiącego środkową część Antyklinorium Środkowopolskiego w obrębie Platformy Waryscyjskiej. Jest to megastruktura zbudowana z utworów permu - mezozoiku, której skrzydła budują utwory od triasu do dolnej kredy zaś jądro stanowią permskie utwory cechsztynu decydujące o salinarnym typie tektoniki obszaru. Strop utworów mezozoicznych, silnie zerodowany i skrasowiały pokrywają nieciągłe płyty utworów trzeciorzędowych - głównie miocen formacji burowęglowej lub iły pstry pliocenu oraz warstwa utworów czwartorzędowych osiagająca w rejonie wsi Dąbrowa miąższość w granicach 57m zaś w rejonie Wągrów ponad 80m. W rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji podłoże podkenozoiczne stanowią utwory jury górnej piętra oksfordzkiego, które zbudowane są ze spękanych i skrasowiałych wapieni skalistych, oolitowych i dolomitycznych. Budują one południowo zachodni skłon lokalnej antykliny, zwanej antykliną Jeżowa w centrum której

występują utwory jury środkowej. Strop utworów jurajskich występuje w rejonie lokalizacji instalacji na głębokości ok. 95m ppt.

Ponad utworami jury górnej zalega seria utworów górnego neogenu, która w rejonie projektowanej instalacji tworzą niemal wyłącznie piaski górnego miocenu, występujące w rejonie Wągrów w przelocie głębokości 80 - 95m ppt.

Dominującą rolę w budowie geologicznej terenu odgrywają utwory czwartorzędowe, neoplejstoceniowe. Teren położony jest na zapleczu strefy marginalnej stadiału Pilicy zlodowacenia Warty, na południowo zachodniej krawędzi lobu Rawki wyznaczającymi granicę południową tego zlodowacenia. Stropowe partie terenu budują utwory tego zlodowacenia. W stropie terenu zalega miąższa warstwa glin lodowcowych moreny dennej. Są to prawdopodobnie nierozdzielone gliny zwałowe zlodowaceń Odry i Warty (megaglacja zlodowaceń środkowopolskich) na co wskazuje ich miąższość, osiągająca miejscami ponad 25m oraz brak warstwy dolnych glin poniżej. W podłożu terenu projektowanej instalacji gliny zwałowe występują na głębokości od powierzchni do do 23m ppt.

Poniżej serii glin zwałowych, na głębokości 23,0 m ppt. zalega miąższa seria utworów piaszczystych, wykształconych głównie jako piaski drobnoziarniste, podrzędnie różnoziarniste i średnioziarniste. Są to utwory interglacialne mezoplejstocenu okresu interglacjału mazowieckiego. Miąższość tej serii jest znaczna i waha się od ok. 16m w rejonie ujęcia wiejskiego we wsi Kosiska do 42m w rejonie wsi Wągry.

Utwory interglacialne podścielone są na głębokości ok. 38m m ppt. serią glin morenowych. Serię tę należy wiązać z okresem zlodowaceń południowo - polskich tj. ze zlodowaceniami Nidy i Sanu-1. Seria glin morenowych zalega w rejonie Wągrów w przelocie 65 – 80m. Poniżej zalega seria piasków górnego miocenu spoczywająca bezpośrednio na wapieniach górnej jury

Budowę geologiczną rejonu lokalizacji składowiska ilustruje przekrój hydrogeologiczny rejonu lokalizacji projektowanej instalacji – **załącznik graficzny nr 4.**

Na podstawie analizy archiwalnych materiałów geologicznych przyjęto następujący profil geologicznych projektowanych otworów instalacyjnych:

Holocen	0,0 – 0,3m	gleba brunatna
Plejstocen	0,3 – 4,0 m	piasek średnioziarnisty, jasno brązowy
	4,0 – 23,0 m	glina piaszczysta ze żwirem, zwałowa, brązowa do szarej
	23,0 - 28,0 m	piasek średnioziarnisty, szary
	28,0 – 65,0 m	piasek drobnoziarnisty z średnioziarnisty, jasno brązowy
	65,0 – 80,0 m	glina piaszczysta ze żwirem, zwałowa, oliwkowo - szara

Spodziewany profil geologiczny projektowanych otworów dla otworowych wymienników ciepła (OWC) przedstawia **ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY NR 5**.

4.2. Warunki hydrogeologiczne.

Opisywany obszar położony jest wg podziału hydroregionalnego Polski (PIG Warszawa 1991) w południowej części regionu kujawsko - mazowieckiego sytuującego się w południowo - wschodniej części makroregionu zachodniego Niżu Polskiego. Region ten cechuje się występowaniem trzech głównych pięter wodonośnych :

- piętra wodonośnego jury,
- piętra wodonośnego trzeciorzędu
- piętra wodonośnego czwartorzędu.

W obszarze objętym projektem stwierdzono występowanie jedynie dwu pięter wodonośnych: jurajskiego i czwartorzędowego, składających się z pojedynczych użytkowych poziomów wodonośnych, cechujących się jednak wysokimi walorami użytkowymi, przy czym piętro jurajskie wykazuje lokalną łączność hydrauliczną z wodonośnymi utworami trzeciorzędu tworząc wspólne piętro wodonośne, co ma miejsce także w rejonie Wągrów, gdzie wodonośne piaski miocenu zalegają bezpośrednio na szczelinowo – krasowym wodonoścu wapieni oksfordu.

W podłożu objętego niniejszym projektem terenu należy spodziewać się występowania dwóch poziomów wodonośnych, każdy o walorach użytkowych. Są to poziom międzymorenowy w piętrze czwartorzędowym oraz połączony poziom mioceńsko

– jurajski w piaskach miocenu i wapieniach oksfordu.

Poziom międzymorenowy (podmorenowy) stwierdzono we wszystkich najbliższych ujęciach wód podziemnych. Jest to poziom o zwierciadle częściowo swobodnym, częściowo naporowym, kształtującym się na głębokości od 22,7 m ppt. w studni nr 1 ujęcia w Jeżowie do 26,0m ppt. w ujęciu we wsi Wągry. Rzędne zwierciadła tego poziomu stabilizują się dość regularnie na wysokości 172,5 – 177,0 m n.p.m. Miąższość strefy wodonośnej jest znaczna i waha się od 21m w Kosiskach do 42,0m w Wągrach. ilustruje to załącznik graficzny nr 4. W rejonie Wągrów poziom ten wystąpi na głębokości ok. 26m ppt. i cechować go będzie zwierciadło swobodne zaś miąższość strefy wodonośnej wyniesie ok. 39,0m.

Poziom jurajsko – mioceński występuje powszechnie w rejonie pomiędzy Jeżowem a Brzezunami. Strefę wodonośną tworzą tam piaski drobnoziarniste miocenu zalegające na wapieniach jury górnej - oksfordu. Są to więc wody głębinowe, porowo - szczelinowe. Zwierciadło poziomu jest naporowe i stabilizuje się na rzędnych wyższych od rzędnych zwierciadła podmorenowego poziomu czwartorzędowego. Świadczy to o nikłym kontakcie hydraulicznym tych poziomów. W rejonie Wągrów poziom mioceńsko – jurajski występuje na głębokości poniżej 80m ppt. i stabilizuje się na głębokości ok. 2,0m ppt.

Lokalnie w piaskach zalegających na stropie glin morenowych zlodowacenia Warty może występować incydentalny **poziom nadmorenowy** tworzący wody gruntowe. Cechuje się on zwierciadłem swobodnym i należy spodziewać się jego występowania na głębokości ok. 2,0m ppt.

Według *Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony* teren projektowanych prac znajduje się w obszarze występowania dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych : czwartorzędowego, międzymorenowego GZWP Nr 403 - Basenu Międzymorenowego „Brzeziny - Lipce Reymontowskie”. Zbiornik ten obejmuje opisany wyżej poziom wodonośny czwartorzędu, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych - 220 tys.m³/d i średniej głębokości ujęć - 40 - 100m ppt. Obszar tego zbiornika jest zaliczany do obszarów wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO).

Według tej samej mapy (GZWP) poziom wodonośny występujący w utworach górnej jury w rejonie pomiędzy Brzezunami i Jeżowem jest fragmentem dużego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Nr 404 - Basen „Koluszki - Tomaszów”, o charakterze

szczelinowo – krasowym i szacunkowych zasobach dyspozycyjnych – 350 tys. m³/d i średniej głębokości ujęć – 200 m ppt. Zawiera wody klasy czystości Ib - Ic tzn. wody czyste i nieznacznie zanieczyszczone.

W zasięgu projektowanych otworów instalacyjnych znajdują się zatem dwa miąższe poziomy wodonośne o lokalnym i regionalnym znaczeniu użytkowym. Obrazuje to przekrój hydrogeologiczny – ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY NR 4.

5. PRZEDSTAWIENIE MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA CELU ROBÓT GEOLOGICZNYCH.

Projektowane do wykonania zadanie geologiczne składać się będzie następujących elementów:

- wykonania 8 otworów instalacyjnych metodą obrotową na płuczkę, o głębokości do 80,0m ppt. każdy
- wykonanie zabudowy w otworach wymienników ciepła z rur Raugao PE-Xa 40 x 3,7 o średnicy 40mm dla potrzeb wykorzystania ciepła Ziemi,
- opracowanie dokumentacji wynikowej z wykonania prac geologicznych dla wykorzystania ciepła Ziemi.

5.1. Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk.

Projektuje się wykonanie 8 otworów wiertniczych do głębokości do 80,0m każdy, wg lokalizacji wskazanej na ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM NR 2 – na tle mapy sytuacyjno – wysokościowej i zagospodarowania terenu.

Uwzględniając spodziewana litologię podłoża w przelocie otworów wiertniczych czyli utworów otaczających sondy pionowe, z których czerpane będzie ciepło Ziemi oraz współczynnik mocy (wydajności) cieplnej utworów otaczających wymiennik przy ok. 2400 godzinach pracy, który wynosi wg literatury przedmiotu :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| • dla glin | 30 - 45 > W/mb otworu |
| • dla piasków nawodnionych | 80 -100 > W/mb otworu |
| • dla iłów | 30 - 40 > W/mb otworu |
| • dla mułków | 35 - 45 > W/mb otworu |
| • dla wapieni szczelinowych | 45 - 60 > W/mb otworu |

zakłada się uzyskanie z pojedynczego projektowanego wymiennika, w oparciu o sumaryczne przełoty poszczególnych rodzajów skał, z wyłączeniem stropowej partii ok. 14,0 m ppt. jako neutralnej dla pozyskania energii, **wg załącznika nr 5:**

→ piaski nawodnione $Q_W = 44,0 \text{ mb} \times 90 \text{ W/mb} = 3780,0 \text{ W}$

→ gliny $Q_W = 34,0 \text{ mb} \times 38 \text{ W/mb} = 912,0 \text{ W}$

łącznie dla jednego wymiennika: $Q_W = 4.692 \text{ W} = 4,69 \text{ kW}$

A zatem zakłada się uzyskanie z 8 otworowych wymienników mocy cieplnej wynoszącej:

$$Q_{W \text{ } 2400}^8 = 8 \text{ OWC} \times 4,69 \text{ kW} = 37,52 \text{ kW}$$

co zapewni pełne zapotrzebowanie na energię dla instalacji w całym okresie eksploatacyjnym.

Projektuje się zlokalizować otwory instalacyjne w południowej części terenu dz. Nr 186, bezpośrednio na południe od projektowanej lokalizacji pompy ciepła w budynku szkolnym. Zaprojektowano lokalizację otworów w siatce kwadratowej i przy odległości pomiędzy otworami wynoszącej 8,5m, co wynika z zasady lokalizowania otworowych wymienników ciepła w odległości minimalnej równej ok. 0,1 ich głębokości. Lokalizacja projektowanych otworów wskazana jest na **ZAŁĄCZNIKU GRAFICZNYM NR 2**.

5.2. Przewidywana konstrukcja otworów wiertniczych.

Projektuje się wykonanie otworów instalacyjnych do głębokości 80,0m ppt. każdy. Rzeczywista głębokość otworów będzie uzależniona od lokalnych warunków geologicznych umożliwiających wykonanie każdego otworu bez orurowania osłonowego – przy **bezwzględny zakazie przekraczania głębokości 100,0m ppt.**

Otwory projektuje się wykonać metodą mechaniczną obrotową, z prawym obiegiem płuczki, z użyciem płuczki ilowo – bentonitowej (hekobentonitowej – modyfikowanej polimerami). Średnica początkowa i końcowa każdego otworu wynosić będzie 143mm, co z jednej strony umożliwi montaż typowego otworowego wymiennika ciepła (OWC) o średnicy U-rurki 40mm a drugiej nie stanowi znaczącej ingerencji w środowisko wodno – gruntowe.

Dla ustabilizowania ścian otworu podczas wiercenia a przede wszystkim dla ochrony przewiercanych warstw wodonośnych, przewiduje się użycie jako płuczki ciekłej

następujących środków :

- ▶ płuczki bentonitowej dowolnego producenta np. STÜWAMIX prod. firmy STÜWA GmbH , dystrybucja HYDROGLOBAL ul. Usługowa 8, 64-100 Leszno,
- ▶ płuczki hekobentonitowej HEKOBENT modyfikowanej polimerem polianionowo-celulozowym PAC-Antisol, prod. firmy HEKOBENTONITY Sp. z o.o., Korzeniów 42, 39-203 Nagoszyn,
- ▶ płuczki bentonitowo – polimerowej, np. TEQGEL firm : HEKOBENTONITY Sp. z o.o. lub HEADS Sp. z o.o. ul. Mieszczńska 18/2 30-313 Kraków,
- ▶ płuczki cementowo - iłowej modyfikowanej ThermoCemPlus prod. Góraždze Cement – ul. Cementowa 1, Chorula, 47-316 Góraždze

względnie zamiennie innej płuczki bentonitowej, zapewniającej zachowanie współczynnika przenikalności cieplnej $\lambda < 2,0 \text{ W/m} \times \text{K}$. Pozwoli ona na utrzymanie ścianek otworu oraz na odizolowanie poziomów wodonośnych.

Po dowiecieniu otworów do projektowanej głębokości należy dokonać w każdym otworze montażu otworowego wymiennika ciepła (OWC) o średnicy jednostkowej R40mm. Projektowane do zastosowania sondy pionowe firmy REHAU typ Raueo PE-Xa 40x3,7 wyposażone są w dodatkową rurkę cementacyjną, służącą do ostatecznego wypełnienia otworu. Przewiduje się zatem wykonanie wypełnienia otworu za pomocą rurki cementacyjnej zawieszoną uszczelniająco – cementującą wykonaną na bazie specjalistycznego środka wiążącego do uszczelniania iniekcyjnego sond geotermalnych typu RAUGEOtherm 2.0 poprzez wypełnianie od dołu. Parametry tego środka zilustrowano na **załączniku graficznym nr 6**. Cement ten produkowany jest z naturalnych minerałów ilastych oraz mączki kwarcowej i cementu hutniczego przez co nie jest szkodliwy dla środowiska i nie powoduje jego zanieczyszczenia.

Po osiągnięciu stężenia zawiesziny uszczelniająco – cementującej każdy otwór należy zabezpieczyć korkiem z betonu B-20 wykonanym na głębokości do 0,5m. Konstrukcję projektowanego przedstawiono na **załączniku graficznym nr 5**.

5.3. Sposób wykonania otworów wiertniczych.

Projektuje się wykonanie otworu wiertniczego metodą obrotową na płuczkę. Średnica końcowa otworu nie może być mniejsza od 143mm.

Otwór wiertniczy należy głębić w sposób ciągły do głębokości nie przekraczającej 80,0m ppt., stosując prawy obieg płuczki. W razie potrzeby – w przypadku wystąpienia wody gruntowej - na odcinku 0,0 – 5,0m ppt – można użyć konduktora z rury stalowej o średnicy 160 - 200mm, dla zapobieżenia obsypywania się ścianek otworu do pierwszego zwierciadła wody (w przypadku jego wystąpienia). Konduktor należy usunąć przed stężeniem zawiesiny uszczelniająco – cementującej.

Otwór należy głębić z użyciem płuczki ciekłej, bentonitowej, cementowo - ilowej lub bentonitowo – polimerowej, dobieranej do litologii przewiercanych skał. **Ze względu na przewiercanie skał w strefach wodonośnych poziomów o wybitnym znaczeniu użytkowym nie dopuszcza się użycia dla głębinienia otwory płuczki wodnej, co może spowodować połączenie horyzontów wodonośnych podczas trwania robot wiertniczych.**

Po dogłębieniu otworu należy dokonać każdorazowo montażu otworowego wymiennika ciepła z użyciem obciążnika. Sondę pionową należy zamontować w otworze i wypełnić otwór zawiesiną uszczelniająco – cementującą poprzez iniekcję przez rurkę cementacyjną i pozostawić do czasu stężenia zawiesiny. W przypadku nie zastosowania obciążnika dopuszcza się zastosowanie do wypełnienia otworu kruszywa granulacji 8-14mm, stosowanego równolegle wypełnianiem otworu zaczynem wypełniającym.

Po zakończeniu montażu OWC należy usunąć konduktor. Po skutecznym zacementowaniu wymiennika należy napełnić go roztworem przewidzianym do pracy w systemie obiegu zamkniętego. Po stężeniu zaczynu uszczelniającego należy wykonać korek z betonu B-20 do głębokości 0,5m.

Roboty geologiczne powinny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez wykonawcę legitymującego się stosownymi uprawnieniami i pod dozorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe – posiadających zatwierdzenia do ich wykonywania. Prace wiertnicze winny być realizowane w szczególności z zachowaniem wymogów rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. Nr 109, poz. 961) oraz innych przepisów wykonawczych dotyczących BHP i p. poż. Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca powinien przestrzegać ponadto wymagań aktualnych przepisów: ustawy prawo ochrony środowiska, ustawy o ochronie przyrody i ustawy o odpadach.

Każdy z pracowników zakładu wykonującego roboty geologiczne objęte niniejszym projektem powinien posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP. Zakład wykonujący roboty geologiczne objęte niniejszym projektem powinien być wyposażony – w miejscu wykonywania robót geologicznych - w apteczkę pozwalającą na udzielenie pierwszej pomocy medycznej wraz z instrukcją udzielania takiej pomocy. W przypadkach wymagających fachowej pomocy lekarskiej (wypadki, nagłe zachorowania itp.) powinno być wzywane pogotowie ratunkowe, którego adres i numer telefonu powinny znajdować się w miejscu wykonywania robót geologicznych.

W miejscu wykonywania prac geologicznych objętych niniejszym projektem powinny znajdować się również czytelna informacja o innych ważnych numerach telefonów, w tym policji, straży pożarnej, Okręgowego Urzędu Górniczego w Kielcach i inwestora.

Wykonawca wierceń zachowa szczególną ostrożność podczas wykonywania robót wiertniczych oraz prac ziemnych i będzie przestrzegał następujących zaleceń:

- ➔ teren wykonywania prac powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych,
- ➔ na granicy terenu objętego robotami powinny być zainstalowane tablice informacyjno-ostrzegawcze,
- ➔ w miejscach dostępnych będzie znajdować się podstawowy sprzęt gaśniczy,
- ➔ na terenie wykonywanych prac będzie znajdować się instrukcja postępowania w czasie wypadku oraz instrukcja postępowania w czasie pożaru, w przypadku czasowego wstrzymania robót otwory powinny być zabezpieczone przed zasypywaniem oraz przed dostępem osób nieupoważnionych,

5.4. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych.

Nie przewiduje się zamykania horyzontów wodonośnych w sposób klasyczny poprzez odcięcie rurami. Zamknięcie w obrębie plejstocénskiego horyzontu poziomu wodonośnego zostanie wykonane poprzez uszczelnienie ścian otworu płuczką wiertniczą oraz poprzez cementację otworu po zamontowaniu wymiennika cementem RAUGEOtherm 2.0.

Konstrukcję otworów dostosowano do spodziewanych w podłożu gruntowym

warunków hydrogeologicznych w tym zwłaszcza poziomu zwierciadła wód podziemnych i stref wodonośnych. Zastosowanie płuczki hekobentonitowej, cementowo - iłowej lub innej bentonitowo - polimerowej zapewni pełne bezpieczeństwo przed potencjalnym połączeniem horyzontów wodonośnych zaś zastosowanie cementacji otworu pozwoli na całkowite ograniczenie możliwości przenikania do środowiska solanki (roztworu glikolu propylenowego) używanych do przenoszenia ciepła w przypadku awarii OWC a tym samym stref wodonośnych przed zanieczyszczeniem.

5.5. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacji gruntów.

Nie przewiduje się likwidacji otworów instalacyjnych ani konieczności rekultywacji gruntów, ze względu na pozostawienie w otworach wymienników ciepła i krótki czas przebiegu prac wiertniczych.

5.6. Opis opróbowania wyrobisk.

Podczas wiercenia należy pobierać następujące próbki :

- ➔ próby archiwalne - do skrzynek znormalizowanych o pojemności przegród 1dm³,

Próbki archiwalne należy pobierać:

- ➔ z każdej warstw wyróżniającej się litologicznie,
- ➔ z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 5,0 m,
- ➔ z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 5,0 m.

Wszystkie próby mają charakter **prób czasowego przechowywania** w rozumieniu rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w *sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. Nr 282, poz. 1657) - można je zlikwidować dopiero po przyjęciu dokumentacji wynikowej. Należy je przechowywać w siedzibie wykonawcy robót.

Po wykonaniu kilku pierwszych wymienników otworowych – sond pionowych – **należy dla jednego lub kilku z nich wykonać pomiaru współczynnika wydajności cieplnej metodą TRT**, celem ostatecznego określenia ilości niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania instalacji sond pionowych.

5.7. Zakres obserwacji i badań terenowych.

5.7.1.	Obowiązki w ramach dozoru geologicznego
*	wytyczenie lokalizacji otworu obserwacyjnego
*	kontrola prawidłowego przebiegu prac wiertniczych
*	przewodzenie obserwacji i badań terenowych
5.7.2.	Zakres obserwacji i badań terenowych
*	opis makroskopowy profilu otworu
*	pomiar długości odcinków przeznaczonych do zabudowy
*	obserwacje występowania wód gruntowych i pomiar poziomów wodonośnych

5.8. Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych.

*	Tyczenie otworów ze sporządzeniem szkicu geodezyjnego lokalizacji
*	Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza z określeniem współrzędnych X, Y i Z poszczególnych otworów

5.9. Zakres badań laboratoryjnych.

Nie przewiduje się wykonywania badań laboratoryjnych.

6. OKREŚLENIE PRÓBEK GEOLOGICZNYCH PODLEGAJĄCYCH PRZEKAZANIU ORGANOWI ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ WRAZ ZE WZSKAZANIEM SPOSOBU I TERMINU ICH PRZEKAZANIA.

Ze względu na nie przewidywanie poboru próbek trwałego przechowywania nie przewiduje się ich przekazywania organom administracji geologicznej.

7. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC.

Przewiduje się realizację projektowanych w niniejszym projekcie robót geologicznych w następującym czasie, począwszy od daty zgłoszenia projektu robót geologicznych do Starosty Brzezińskiego, stosownie do art. 85 ust. 2 PGG :

1. Okres zgłoszenia od dnia przedłożenia projektu robót wynikający z wymogów art.85 ust. 3 PGG	30 dni
2. Prace geodezyjne	1 dzień
3. Roboty wiertnicze	do 3 dni roboczych dla jednego otworu – łącznie 24dni
4. Prace dokumentacyjne	7 dni roboczych
5. Przedłożenie dokumentacji wynikowej	do 3 miesięcy od daty zatwierdzenia projektu

8. OKREŚLENIE WPŁYWU ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE W TYM NA OBSZARY NATURA 2000.

Nie przewiduje się jakiegokolwiek wpływu zamierzonych robót na obszary chronione lub na obszary sieci NATURA 2000, ze względu na ich znaczne oddalenie od terenu wykonywania robót.

9. OKREŚLENIE RODZAJU DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ MAJĄCEJ POWSTAĆ W WYNIKU ROBÓT GEOLOGICZNYCH.

Dokumentacja wynikowa	
Dokumentacja wyników wiercenia wykonana stosownie do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr.282, poz. 1656).	
Termin przekazania dokumentacji do zatwierdzenia	do 5 miesięcy od daty zawiadomienia o przyjęciu zgłoszenia robót

10. WNIOSKI KOŃCOWE.

10.1. Wnosi się do Starosty Brzezińskiego o akceptację niniejszego projektu jako projektu robót dla wykonania otworów instalacyjnych w celu wykorzystania ciepła Ziemi.

10.2. Wnosi się o zakwalifikowanie próbek pobranych w wyniku realizacji projektu, do próbek czasowego przechowywania.